

POLARIZATION FILM AND IMAGE DISPLAY

Publication number: JP2003279748 (A)

Publication date: 2003-10-02

Inventor(s): SUGINO YOICHIRO; MIHARA HISAFUMI; TOO KAZUHIRO; KUSUMOTO SEIICHI

Applicant(s): NITTO DENKO CORP

Classification:

- **international:** G02B5/30; G02F1/1335; G02B5/30; G02F1/13; (IPC1-7): G02B5/30; G02F1/1335

- **European:**

Application number: JP20030007648 20030115

Priority number(s): JP20030007648 20030115; JP20020009462 20020118

Abstract of JP 2003279748 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polarization film for avoiding the occurrence of warpage. ;
SOLUTION: A dichromatic substance is adsorbed on a non-oriented film for orientation to obtain a polarization film whose modulus of elasticity is 3,500 N/mm² or less. The optical characteristics of the polarization film preferably have a transmittance of 43% or higher and a degree of polarization of 98% or higher. An oriented film (polarizer) obtained by orientation is preferably a polyvinyl alcohol-based film whose thickness is 20 [μ]m or less. A transparent protection layer is laminated on at least one surface of the polarizer to obtain a polarizing plate. ; COPYRIGHT: (C) 2004,JPO

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-279748

(P2003-279748A)

(43) 公開日 平成15年10月2日 (2003.10.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 2 B 5/30		G 0 2 B 5/30	2 H 0 4 9
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-7648 (P2003-7648)
(22) 出願日 平成15年1月15日 (2003.1.15)
(31) 優先権主張番号 特願2002-9462 (P2002-9462)
(32) 優先日 平成14年1月18日 (2002.1.18)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003964
日東電工株式会社
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(72) 発明者 杉野 洋一郎
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内
(72) 発明者 三原 尚史
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内
(74) 代理人 110000040
特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏光フィルムおよび画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反りの発生を抑制できる偏光フィルムを提供する。

【解決手段】 未延伸フィルムに二色性物質を吸着させ、延伸することによって、弾性率が3, 500 N/m²以下の偏光フィルムとする。前記偏光フィルムの光学特性は、透過率43%以上、偏光度98%以上であることが好ましい。延伸により得られる延伸フィルム（偏光子）は、厚み20 μm以下のポリビニルアルコール系フィルムが好ましい。この偏光子の少なくとも一方の表面に透明保護層を積層することによって、偏光板が得られる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弾性率が $3,500\text{ N/mm}^2$ 以下であることを特徴とする偏光フィルム。

【請求項 2】 二色性物質が吸着された延伸フィルムを含む請求項 1 記載の偏光フィルム。

【請求項 3】 前記延伸フィルムが偏光子である請求項 2 記載の偏光フィルム。

【請求項 4】 前記延伸フィルムが偏光子であって、さらに透明保護層を含み、前記偏光子の少なくとも一方の表面に前記透明保護層が積層されている請求項 2 または 3 記載の偏光フィルム。

【請求項 5】 透過率が、43%以上である請求項 1～4 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 6】 偏光度が、98%以上である請求項 1～5 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 7】 前記延伸フィルムが、ポリビニルアルコール系フィルムである請求項 2～6 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 8】 前記延伸フィルムの厚みが、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項 2～7 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 9】 未延伸のフィルムを延伸することによって得られる延伸フィルムであって、前記未延伸のフィルムの厚みが、 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である請求項 2～8 のいずれか一項に記載の偏光フィルム

【請求項 10】 前記延伸フィルムの延伸方向（MD 方向）における延伸倍率が、前記未延伸フィルムに対して、3.0 倍～7.0 倍の範囲である請求項 9 記載の偏光フィルム。

【請求項 11】 前記透明保護層が、ポリマーフィルムである請求項 4～10 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 12】 さらに、反射板および半透過反射板の少なくとも一方を含む請求項 1～11 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 13】 さらに、位相差板を含む請求項 1～12 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 14】 さらに、視角補償フィルムを含む請求項 1～13 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 15】 さらに、輝度向上フィルムを含む請求項 1～14 のいずれか一項に記載の偏光フィルム。

【請求項 16】 液晶セルおよび偏光フィルムを含み、前記液晶セルの少なくとも一方の表面に前記偏光フィルムが配置された液晶パネルであって、前記偏光フィルムが、請求項 1～15 のいずれか一項に記載の偏光フィルムである液晶パネル。

【請求項 17】 液晶セルが、液晶セル基板および液晶を含み、前記液晶セル基板が、ガラス基板およびプラスチック基板の少なくとも一方である請求項 16 記載の液晶パネル。

【請求項 18】 液晶パネルを含む液晶表示装置であって、前記液晶パネルが請求項 16 記載の液晶パネルである液晶表示装置。

【請求項 19】 さらに光源を備える請求項 18 記載の液晶表示装置。

【請求項 20】 液晶表示装置、プラズマディスプレイ装置およびエレクトロルミネッセンス表示装置からなる群から選択された少なくとも一つの画像表示装置であって、請求項 1～15 のいずれか一項に記載の偏光フィルムを含むことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置（以下、「LCD」という）等の各種画像表示装置に使用する偏光フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】LCDは、広く、卓上電子計算機、電子時計、パーソナルコンピューター、ワードプロセッサ、自動車や機械の計器類等に使用されている。そして、近年においては、その需要が急激に増加しており、パネルの大型化、軽量化、薄型化等に対する要求がさらに強くなっている。

【0003】このようなLCDは、通常、液晶の配向変化を可視化させるために、偏光子と透明保護層の積層体である偏光板を備えており、この偏光板は、LCDの表示特性に非常に大きな影響を与えている（例えば、特許文献1および特許文献2）。しかし、従来の偏光板では、例えば、加熱条件下、加湿条件下における寸法挙動が大きいという問題があった。このため、前記寸法挙動が原因となって、前記偏光板に力が発生するため、例えば、液晶表示装置に使用した際に、液晶パネルに反りが生じ、これによってパネル面内の透過率にバラツキが生じる等、結果的に表示特性が問題となっている。

【0004】この問題を解決するためには、前記偏光板の寸法挙動を抑制する必要があるが、現在使用されている偏光板はプラスチックフィルムが一般的であるため、その寸法挙動を完全に無くすことは困難である。

【0005】

【特許文献1】特開2002-006133号公報

【特許文献2】特開2002-174727号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明の目的は、液晶表示装置をはじめとする各種画像表示装置に使用した際に、反りの発生を抑制できる偏光フィルムの提供である。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の偏光フィルムは、弾性率が $3,500\text{ N/mm}^2$ 以下であることを特徴とする。そして、本発明の偏光フィルムは、延伸フィルムを含むことが好ましく、

前記延伸フィルムは、二色性物質が吸着されたフィルムであることが好ましい。

【0008】本発明者らは、前記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、偏光子や、前記偏光子と透明保護層とから形成される偏光板等の偏光フィルムに、寸法変化が生じる際に発生する力が、前記偏光フィルムの寸法変化量（面積変化量）と、その弾性率との積で表されることに着目した。そして、前記偏光フィルムの面積変化を抑制することが困難であっても、前記弾性率を抑制すれば、同じ寸法変化量であるにもかかわらず、寸法変化の際に生じる力が小さくなることを見出した。そして、偏光フィルムの前記弾性率が $3,500\text{ N/mm}^2$ 以下であれば、前記寸法変化の際に生じる力を十分に低減できるとして、本発明に至ったのである。このように前記弾性率を示す本発明の偏光フィルムによれば、前記寸法変化の際に生じる力を低減できるため、例えば、偏光板として液晶セルの表面に配置した場合でも、前記液晶セルにかかる負荷を低減でき、これによって液晶パネルの反りの発生も抑制されたため、例えば、画像表示上のムラ等の欠点も解消できる。

【0009】前記寸法変化時に発生する力は、例えば、下記式に示すように、寸法変化時の面積変化に基づいて表すことができる。

寸法変化時に発生する力 (N) = 偏光フィルム面積変化量 (mm^2) \times 偏光フィルム弾性率 (N/mm^2)

【0010】前記式において、前記偏光フィルム面積変化量は、例えば、次のようにして求めることができる。まず、吸収軸角度 0° の場合、偏光フィルムを、 100 mm (MD方向と平行) $\times 100\text{ mm}$ (TD方向と平行) の大きさに切り出す。この切片に、 80°C で 24 時間の加熱処理、または、 $60^\circ\text{C}/90\%\text{ RH}$ で 24 時間加熱加湿処理を施し、放置後の MD 方向および TD 方向の長さを測定する。そして、加熱処理前又は加熱加湿処理前の偏光フィルムの面積と前記処理後の偏光フィルムの面積とを求め、下記式に代入することによって面積変化量を求めることができる。下記式において、A は、加熱処理前または加熱加湿処理前の偏光フィルムの面積であり、B は、加熱処理後または加熱加湿処理後の偏光フィルムの面積である。

面積変化量 (mm^2) = $A - B$

【0011】なお、本発明の偏光フィルムは、弾性率が前記数値範囲であれば、その形態は特に制限されず、例えば、前述のような二色性物質が吸着された延伸フィルムのみの単層体でもよいし、前記延伸フィルムに加えて、さらに他の部材を有する積層体であってもよい。具体的には、前記延伸フィルムのみの単層体は、偏光子として使用することができる。また、前記積層体としては、例えば、前記延伸フィルムを偏光子として、さらに透明保護層を含み、前記偏光子の少なくとも一方に前記透明保護層が積層された偏光板であってもよい。

【0012】つぎに、本発明の液晶パネルは、液晶セルおよび偏光フィルムを含み、前記液晶セルの少なくとも一方の表面に前記偏光フィルムが配置された液晶パネルであって、前記偏光フィルムが前記本発明の偏光フィルムであることを特徴とする。また、本発明の液晶表示装置は、液晶パネルを含む液晶表示装置であって、前記液晶パネルが前記本発明の液晶パネルであることを特徴とする。このように前記液晶セルの表面に本発明の偏光フィルムが配置されていれば、例えば、加熱や加湿等によって寸法変化が生じても、寸法変化時に発生する力を低減できる。このように、寸法変化時に発生する力が低減されることによって、液晶パネルにおける反りの発生が抑制されるため、例えば、液晶表示装置に使用した際に表示特性に優れた装置となる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の偏光フィルムは、前述のように、弾性率が $3,500\text{ N/mm}^2$ 以下であり、かつ 0 N/mm^2 を越える範囲であることを特徴する。

【0014】前記弾性率が $3,500\text{ N/mm}^2$ を超えると、寸法変化時に発生する力が大きくなり、例えば、液晶パネルに使用した際に、前記パネルのひずみ（反り）が大きくなるというような問題があるが、前記数値以下であればこのような問題が回避できる。前記弾性率は、好ましくは $2,800\text{ N/mm}^2$ 以下であることが好ましく、より好ましくは $2,300\text{ N/mm}^2$ 以下であり、特に好ましくは 2000 N/mm^2 以下である。

【0015】なお、前記弾性率は、例えば、後述する実施例における方法によって測定できる。

【0016】本発明の偏光フィルムは、透過率が 43% 以上であることが好ましく、より好ましくは $43.0 \sim 45.5\%$ の範囲であり、特に好ましくは $43.3 \sim 45.0\%$ である。また、その偏光度は、 98% 以上であることが好ましく、より好ましくは $99.0 \sim 100\%$ の範囲であり、特に好ましくは $99.5 \sim 100\%$ である。なお、前記透過率および偏光度は、後述の実施例に示す方法等によって測定できる。

【0017】本発明の偏光フィルムは、前述のように、延伸フィルムを含むことが好ましく、前記延伸フィルムは、二色性物質が吸着されたフィルムであることが好ましい。前記二色性物質が吸着された延伸フィルム（以下、「偏光子」ともいう）は、例えば、ポリマー製フィルム、具体的には、ポリマー製フィルムを膨潤させた後、前記フィルムにヨウ素や二色性染料等の二色性物質を吸着させて染色し、架橋、延伸、乾燥することによって調製した延伸フィルムであることが好ましい。

【0018】前記ポリマー製フィルムとしては、例えば、ポリビニルアルコール (PVA) 系フィルム、部分ホルマール化 PVA 系フィルム、ポリエチレンテレフタレート (PET) 系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系フィルムやこれらの部分ケン化フィルム、セ

ルロス系フィルム等の親水性高分子フィルム等があげられる。また、PVAポリマーとしては、例えば、酢酸ビニルに、不飽和カルボン酸や不飽和スルホン酸等の共重合可能なモノマーを少量共重合させたものも使用できる。これらの他に、例えば、PVAの脱水処理物やポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物等のポリエー配向フィルム等も使用できる。これらの中でも、後述する二色性物質であるヨウ素による染色性に優れることから、PVA系フィルムが好ましい。

【0019】また、前記ポリマーフィルムの材料であるポリマーの重合度は、例えば、平均重合度500～10,000の範囲であり、好ましくは1,000～6,000の範囲であり、より好ましくは1500～5000の範囲である。また、ケン化フィルムの場合、そのケン化度は、例えば、水への溶解性の点から、75モル以上が好ましく、より好ましくは98モル以上であり、特に好ましくは98.3～99.8モルの範囲である。

【0020】本発明における前記偏光子は、例えば、未延伸のフィルムを延伸することによって得られ、前記未延伸のフィルムの厚みが、50 μ m以下であることが好ましく、より好ましくは5～40 μ mの範囲であり、特に好ましくは5～35 μ mの範囲である。前記厚みを50 μ mに設定することによって、本発明者らは、初めて、形成される偏光フィルムの弾性率を前記値以下に設定することができたのである。そして、このような条件で製造した偏光フィルムを、例えば、偏光板として各種画像表示装置に使用すれば、前述のような反りの発生を防止することができる。

【0021】そして、最終的に得られる前記偏光子の厚みは、例えば、20 μ m以下であることが好ましく、より好ましくは1～18 μ mであり、特に好ましくは、1～15 μ mの範囲である。前記厚みを20 μ m以下とすれば、例えば、前述のような延伸、乾燥によって偏光子に発生する力が十分に低減できるため、加熱や加湿等のストレスがかかった際の前記偏光子の収縮を十分に抑制することができ、透明保護層への負荷もより一層低減され、例えば、偏光板全体としての寸法変化時における力を十分に低減できる。

【0022】本発明において、前記偏光子の最終的な延伸倍率（合計）は、例えば、前記未延伸フィルムの厚みや、形成する偏光子の所望厚み等に応じて適宜決定できるが、その延伸方向（MD方向）において、前記未延伸フィルムに対して、3.0～7.0倍であることが好ましく、より好ましくは5.5倍～6.0倍である。

【0023】以下に、本発明の偏光フィルムにおける前記偏光子の製造方法の一例を示す。前記偏光子は、前述のように、前記ポリマーフィルムに、膨潤処理、染色処理、架橋処理、一軸延伸等の延伸処理を施した後、これを乾燥することによって製造できる。前記染色、架橋、延伸の各処理工程は、別々に行っても同時に行ってもよ

く、また、各工程の順番も任意に決定できる。以下に具体的に説明する。なお、本発明の偏光フィルムは、その弾性率が前記条件を満たせばよく、以下に示す製造方法には限定されない。

【0024】（1）膨潤処理

前記ポリマーフィルムを、膨潤浴に浸漬して膨潤させ、前記膨潤浴中で延伸処理を施す。前記ポリマーフィルムの厚みは、前述のように、50 μ m以下であることが好ましく、より好ましくは5～40 μ mの範囲であり、特に好ましくは5～35 μ mの範囲である。

【0025】前記膨潤浴の溶液としては、例えば、水、グリセリン水溶液、ヨウ化カリウム水溶液等が使用でき、この中でも好ましくは水である。前記グリセリン水溶液の場合、その濃度は5重量%以下であることが好ましく、前記ヨウ化カリウム水溶液の場合は、10重量%以下であることが好ましい。この膨潤浴の温度は、例えば、20～45 $^{\circ}$ Cの範囲であることが好ましく、より好ましくは25～40 $^{\circ}$ Cであり、特に好ましくは27～37 $^{\circ}$ Cである。前記膨潤浴への浸漬時間は、特に制限されないが、例えば、2～180秒の範囲であることが好ましく、より好ましくは10～150秒であり、特に好ましくは60～120秒である。

【0026】なお、この膨潤処理を施すことなく、次の染色処理を行うこともできる。

【0027】（2）染色処理

前記ポリマーフィルムを前記膨潤浴から引き上げ、例えば、二色性物質を含む染色浴に浸漬させ、前記染色浴中においてさらに一軸方向に延伸処理を行う。つまり、前記浸漬によって、前記ポリマーフィルムに前記二色性物質を吸着させ、延伸によって、前記二色性物質を一方向に配向させるのである。

【0028】前記二色性物質としては、従来公知の物質が使用でき、例えば、ヨウ素や有機染料等があげられる。前記有機染料としては、例えば、レッドBR、レッドLR、レッドR、ピンクLB、ルビンBL、ボルドーGS、スカイブルーLG、レモンエロー、ブルーBR、ブルー2R、ネイビーRY、グリーンLG、バイオレットLB、バイオレットB、ブラックH、ブラックB、ブラックGSP、エロー3G、エローR、オレンジLR、オレンジ3R、スカーレットGL、スカーレットKGL、コンゴレッド、ブリリアントバイオレットBK、スプラブルーG、スプラブルーGL、ダイレクトスカイブルー、ダイレクトファーストオレンジS、ファーストブラック、スプラオレンジGL等が使用できる。これらの二色性物質の中でも、例えば、透過率が高く、高い偏光度となることから、ヨウ素を使用することが好ましい。

【0029】また、これらの二色性物質は、一種類でもよいし、二種類以上を併用してもよい。前記有機染料を用いる場合は、例えば、可視光領域のニュートラル化を

図る点より、二種類以上を組み合わせることが好ましい。具体的には、例えば、コンゴーレッドとスプラブルーGとの組み合わせ、スプラオレンジGLとダイレクトスカイブルーとの組み合わせ、ダイレクトスカイブルーとファーストブラックとの組み合わせ等があげられる。

【0030】前記染色浴の溶液としては、前記二色性物質を溶媒に溶解した溶液が使用できる。前記溶媒としては、例えば、水が使用できるが、水と相溶性のある有機溶媒がさらに添加されてもよい。前記溶液における二色性物質の濃度は、特に制限されないが、例えば、0.010～10重量%の範囲であることが好ましく、より好ましくは0.020～7重量%であり、特に好ましくは0.025～5重量%である。

【0031】また、前記二色性物質としてヨウ素を使用する場合、染色効率をより一層向上できることから、ヨウ素に加えて、助剤としてヨウ化物をさらに添加することが好ましい。前記ヨウ化物としては、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等があげられる。これらのヨウ化物の添加割合は、前記染色浴において、0.05～10重量%であることが好ましく、より好ましくは0.10～5重量%である。

【0032】具体的に、ヨウ素とヨウ化カリウムとを組み合わせ使用する場合、前記溶液におけるヨウ素とヨウ化カリウムの割合（重量比）は、例えば、1：5～1：100の範囲であることが好ましく、より好ましくは1：7～1：50であり、特に好ましくは1：10～1：30の範囲である。

【0033】前記染色浴へのポリマーフィルムの浸漬時間は、特に制限されないが、例えば、1～20分の範囲であることが好ましく、より好ましくは1.2～15分であり、特に好ましくは2～10分である。また、前記染色浴の温度は、例えば、5～42℃の範囲であることが好ましく、より好ましくは10～35℃であり、特に好ましくは12～30℃である。また、この温度は、例えば、前記膨潤処理の温度よりも3～15℃低く設定することが好ましく、より好ましくは5～12℃低く設定し、特に好ましくは8～10℃低く設定する。

【0034】なお、前記ポリマーフィルムを前記浴から引き上げる際には、液だれの発生を防止するために、例えば、従来公知の液切れロールを用いてもよいし、板にフィルムを当てて、エアナイフによって、液を削ぎ落としてもよい。以下の処理工程においても同様である。

【0035】このような染色処理は、前述のような染色浴に浸漬する方法以外に、例えば、二色性物質を含む水溶液を前記ポリマーフィルムに塗布または噴霧しながら、延伸する方法であってもよい。なお、延伸方法は、特に限定されず、例えば、ポリマーフィルムに与える張力を適宜調整して延伸できる。

【0036】（3）架橋処理

前記ポリマーフィルムを前記染色浴から引き上げ、架橋剤を含む架橋浴に浸漬させ、この架橋浴中において、さらに延伸処理を行う。架橋処理を施すことによって、走行安定性を保持させるのである。

【0037】前記架橋剤としては、従来公知の物質が使用でき、例えば、ホウ酸、ホウ砂、グリオキザール、グルタルアルデヒド等のホウ素化合物等があげられる。これらは一種類でもよいし、二種類以上を併用してもよい。二種類以上を併用する場合、例えば、ホウ酸とホウ砂との組み合わせが好ましく、また、その添加割合（モル比）は、4：6～9：1の範囲が好ましく、より好ましくは5.5：4.5～7：3の範囲であり、特に好ましくは6：4である。前記架橋浴の溶液としては、前記架橋剤を溶媒に溶解した溶液が使用できる。前記溶媒としては、例えば、水が使用できるが、さらに水と相溶性のある有機溶媒を含んでもよい。

【0038】前記溶液における架橋剤の濃度は、特に制限されないが、例えば、1～10重量%の範囲であることが好ましく、より好ましくは1.5～8重量%であり、特に好ましくは2～6重量%である。

【0039】前記架橋剤含有溶液は、偏光子の面内の均一な特性が得られる点から、前記ホウ酸化合物の他に、例えば、ヨウ化カリウム、ヨウ化リチウム、ヨウ化ナトリウム、ヨウ化亜鉛、ヨウ化アルミニウム、ヨウ化鉛、ヨウ化銅、ヨウ化バリウム、ヨウ化カルシウム、ヨウ化錫、ヨウ化チタン等のヨウ化物等の助剤を含んでもよい。前記溶液における前記助剤の含有量は、例えば、0.05～15質量%であり、好ましくは0.5～8質量%である。

【0040】中でもホウ酸とヨウ化カリウムとの組み合わせが好ましく、前記溶液におけるホウ酸とヨウ化カリウムの割合（重量比）は、例えば、1：0.1～1：3.5の範囲であることが好ましく、より好ましくは1：0.2～1：3であり、特に好ましくは1：0.5～1：2.5の範囲である。

【0041】前記架橋浴の温度は、通常、20～70℃の範囲であり、前記ポリマーフィルムの浸漬時間は、特に限定されないが、通常、1秒～15分間であり、好ましくは5秒～10分間である。

【0042】この架橋処理における延伸は、前述のように、例えば、前記架橋浴中にポリマーフィルムを浸漬させながら行うことができる。また、前記染色処理と同様に、例えば、前記架橋剤含有溶液を、緩和した前記ポリマーフィルムに塗布または噴霧しながら延伸する方法でもよい。また、延伸方法は、特に限定されず、例えば、フィルムに与える張力を適宜調整する方法、延伸倍率を固定して延伸する方法等があげられ、これらの方法を複数回行ったり、併用して行ってもよい。なお、前記張力は、例えば、架橋剤の種類、前記架橋浴の温度や架橋剤

の濃度、ポリマーフィルムの種類や平均重合度等に応じて、適宜調整できる。

【0043】(4) 延伸処理

前記ポリマーフィルムを前記架橋浴から引き上げ、延伸浴に浸漬させて、この延伸浴中においてさらに延伸処理を行う。

【0044】前記延伸浴の溶液としては、特に制限されないが、例えば、ホウ酸、ヨウ化カリウム、各種金属塩やその他のヨウ化化合物、亜鉛化合物等を含む溶液が使用できる。この溶液の溶媒としては、例えば、水、エタノール等が使用できる。具体的には、例えば、ホウ酸およびヨウ化カリウムを含むことが好ましく、前記両者の含有量は、例えば、合計2～18重量%の範囲であることが好ましく、より好ましくは4～17重量%であり、特に好ましくは6～15重量%である。また、前記ホウ酸とヨウ化カリウムとの含有割合(重量比)は、例えば、1:0.1～1:4の範囲であることが好ましく、より好ましくは1:0.2～1:3.5であり、特に好ましくは1:0.5～1:3の範囲である。

【0045】前記延伸浴の温度は、例えば、40～67℃の範囲であることが好ましく、より好ましくは45～65℃であり、特に好ましくは50～62℃である。

【0046】(5) 水洗処理

前記ポリマーフィルムを前記延伸浴から引き上げ、ヨウ化物含有溶液に浸漬させた後、水洗を行い、前記ポリマーフィルムを乾燥する。これによって、偏光子が製造できる。

【0047】前記ヨウ化物含有溶液におけるヨウ化物としては、前述のようなものが使用でき、その中でも、例えば、ヨウ化カリウムやヨウ化ナトリウム等が好ましい。この溶媒としては、通常、水が使用できる。このヨウ化物含有溶液によって、前記延伸処理において使用した残存するホウ酸を、ポリマーフィルムから洗い流すことができる。

【0048】前記水溶液が、ヨウ化カリウム溶液の場合、その濃度は、例えば、1～8重量%の範囲であることが好ましく、より好ましくは2～7重量%であり、特に好ましくは3～5重量%である。前記水溶液の温度は、例えば、15～40℃の範囲であることが好ましく、より好ましくは20～37℃であり、特に好ましくは25～35℃である。

【0049】また、前記ヨウ化物含有溶液への浸漬後における水洗の回数は、特に制限されないが、例えば、1～5回であることが好ましく、より好ましくは1～4回であり、特に好ましくは2～3回である。

【0050】乾燥は、例えば、自然乾燥、風乾、加熱乾燥等、特に制限されないが、加熱乾燥の場合は、温度25～45℃の範囲が好ましく、より好ましくは26～42℃であり、特に好ましくは28～38℃である。

【0051】以上のように各工程において延伸処理を施

すことができ、また、各工程における延伸倍率は特に制限されないが、例えば、前述のように、延伸方向(MD方向)における最終的な延伸倍率が、前記未延伸フィルムに対して、3.0倍～7.0倍の範囲であることが好ましく、より好ましくは5.5～6.0倍の範囲である。

【0052】これらの各処理工程の中でも、例えば、染色工程、延伸工程および架橋工程等は、別々に行ってもよいが、同時に行うこともできる。また、各工程ごとに水洗工程を追加してもよい。

【0053】また、以上のような方法には、限定されず、例えば、乾式延伸等によって延伸を行ってもよい。この場合の最終的な延伸倍率も、前述と同様の範囲であることが好ましい。

【0054】なお、以上のような方法によって製造された偏光子の他にも、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)等に二色性物質を練り込み製膜、延伸したようなものでもよいし、延伸配向されたポリビニレン系フィルムや、これに二色性物質を練りこんだフィルムを偏光子としても良い。また、一軸方向に配向した液晶をホストとして、そこに二色性染料をゲストにしたようなOタイプの偏光子(米国特許5,523,863号、特表平3-503322号公報)や、二色性のライオトロピック液晶等を用いたEタイプの偏光子等でもよい(米国特許6,049,428号)。

【0055】つぎに、本発明の偏光フィルムは、前述のように、前記延伸フィルム(偏光子)を含む積層体であってもよい。前記積層体としては、前述のような偏光板があげられ、具体的には、例えば、前述のような偏光子と透明保護層とを含み、前記偏光子の少なくとも一方の表面に前記透明保護層が積層された偏光板であり、その弾性率が3,500N/mm²以下であることを特徴とする。

【0056】本発明において、前透明保護層は、前記偏光子の一方の表面にのみに配置されてもよいし、両面に配置されてもよい。

【0057】前記保護層としては、特に制限されず、従来公知の透明フィルムを使用できるが、例えば、透明性、機械的強度、熱安定性、水分遮断性、等方性などに優れるポリマーフィルムであることが好ましい。このような透明保護層の材質の具体例としては、トリアセチルセルロース等のセルロース系樹脂や、ポリエステル系、ポリカーボネート系、ポリアミド系、ポリイミド系、ポリエーテルスルホン系、ポリスルホン系、ポリスチレン系、ポリノルボルネン系、ポリオレフィン系、アクリル系、アセテート系等の透明樹脂等があげられる。また、前記アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系、シリコン系等の熱硬化型樹脂または紫外線硬化型樹脂等もあげられる。この中でも、偏光特性や耐久性の点から、表面をアルカリ等でケン化処理したTA

Cフィルムが好ましい。

【0058】また、特開2001-343529号公報(WO01/37007)に記載のポリマーフィルムがあげられる。このポリマー材料としては、例えば、側鎖に置換または非置換のイミド基を有する熱可塑性樹脂と、側鎖に置換または非置換のフェニル基ならびにニトリル基を有する熱可塑性樹脂を含有する樹脂組成物が使用でき、例えば、イソブテンとN-メチレンマレイミドからなる交互共重合体と、アクリロニトリル・スチレン共重合体とを有する樹脂組成物があげられる。なお、前記ポリマーフィルムは、例えば、前記樹脂組成物の押出成形物であってもよい。

【0059】また、前記保護層は、例えば、色付きが無いことが好ましい。具体的には、下記式で表されるフィルム厚み方向の位相差値(Rth)が、-90nm~+75nmの範囲であることが好ましく、より好ましくは-80nm~+60nmであり、特に好ましくは-70nm~+45nmの範囲である。前記位相差値が-90nm~+75nmの範囲であれば、十分に保護フィルムに起因する偏光板の着色(光学的な着色)を解消できる。

$Rth = [\{(nx + ny) / 2\} - nz] \cdot d$

【0060】前記式において、dは、保護層の厚みであり、nx、ny、nzとは、前記保護層におけるX軸、Y軸およびZ軸の屈折率をそれぞれ示す。前記X軸とは、前記保護層面内において最大の屈折率を示す軸方向であり、Y軸は、前記面内において前記X軸に対して垂直な軸方向であり、Z軸は、前記X軸およびY軸に垂直な厚み方向を示す。

【0061】また、前記透明保護層は、さらに光学補償機能を有するものでもよい。このように光学補償機能を有する透明保護層としては、例えば、液晶セルにおける位相差に基づく視認角の変化が原因である、着色等の防止や、良視認の視野角の拡大等を目的とした公知のものが使用できる。具体的には、例えば、前述した透明樹脂を一軸延伸または二軸延伸した各種延伸フィルムや、液晶ポリマー等の配向フィルム、透明基材上に液晶ポリマー等の配向層を配置した積層体等があげられる。これらの中でも、良視認の広い視野角を達成できることから、前記液晶ポリマーの配向フィルムが好ましく、特に、ディスプレイ系やネマチック系の液晶ポリマーの傾斜配向層から構成される光学補償層を、前述のトリアセチルセルロースフィルム等で支持した光学補償位相差板が好ましい。このような光学補償位相差板としては、例えば、富士写真フィルム株式会社製「WVフィルム」等の市販品があげられる。なお、前記光学補償位相差板は、前記位相差フィルムやトリアセチルセルロースフィルム等のフィルム支持体を2層以上積層させることによって、位相差等の光学特性を制御したもの等でもよい。

【0062】前記透明保護層の厚みは、特に制限されず、例えば、位相差や保護強度等に応じて適宜決定でき

るが、通常、5mm以下であり、好ましくは1mm以下、より好ましくは1~500μm、特に好ましくは5から150μmの範囲である。

【0063】前記透明保護層は、例えば、偏光子に前記各種透明樹脂を塗布する方法、前記偏光子に前記透明樹脂製フィルムや前記光学補償位相差板等を積層する方法等の従来公知の方法によって適宜形成でき、また市販品を使用することもできる。

【0064】また、前記透明保護層は、さらに、例えば、ハードコート処理、反射防止処理、スティッキングの防止や拡散、アンチグレア等を目的とした処理等が施されたものでもよい。前記ハードコート処理とは、偏光板表面の傷付き防止等を目的とし、例えば、前記透明保護層の表面に、硬化型樹脂から構成される、硬度や滑りに優れた硬化被膜を形成する処理である。前記硬化型樹脂としては、例えば、シリコン系、ウレタン系、アクリル系、エポキシ系等の紫外線硬化型樹脂等が使用でき、前記処理は、従来公知の方法によって行うことができる。スティッキングの防止は、隣接する層との密着防止を目的とする。前記反射防止処理とは、偏光板表面での外光の反射防止を目的とし、従来公知の反射防止層等の形成により行うことができる。

【0065】前記アンチグレア処理とは、偏光板表面において外光が反射することによる、偏光板透過光の視認妨害を防止すること等を目的とし、例えば、従来公知の方法によって、前記透明保護層の表面に、微細な凹凸構造を形成することによって行うことができる。このような凹凸構造の形成方法としては、例えば、サンドブラスト法やエンボス加工等による粗面化方式や、前述のような透明樹脂に透明微粒子を配合して前記透明保護層を形成する方式等があげられる。

【0066】前記透明微粒子としては、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン等があげられ、この他にも導電性を有する無機系微粒子や、架橋または未架橋のポリマー粒状物等から構成される有機系微粒子等を使用することもできる。前記透明微粒子の平均粒径は、特に制限されないが、例えば、0.5~20μmの範囲である。また、前記透明微粒子の配合割合は、特に制限されないが、一般に、前述のような透明樹脂100質量部あたり2~70質量部の範囲が好ましく、より好ましくは5~50質量部の範囲である。

【0067】前記透明微粒子を配合したアンチグレア層は、例えば、透明保護層そのものとして使用することもでき、また、透明保護層表面に塗工層等として形成されてもよい。さらに、前記アンチグレア層は、偏光板透過光を拡散して視角を拡大するための拡散層(視覚補償機能等)を兼ねるものであってもよい。

【0068】なお、前記反射防止層、スティッキング防止層、拡散層、アンチグレア層等は、前記透明保護層と

は別個に、例えば、これらの層を設けたシート等から構成される光学層として、偏光板に積層してもよい。

【0069】前記偏光子と前記透明保護層との接着方法は、特に制限されず、従来公知の方法によって行うことができる。一般には、前述と同様の粘着剤や接着剤等が使用でき、その種類は、前記偏光子や透明保護層の材質等によって適宜決定できる。前記接着剤としては、例えば、アクリル系、ビニルアルコール系、シリコーン系、ポリエステル系、ポリウレタン系、ポリエーテル系等のポリマー製接着剤や、ゴム系接着剤等があげられる。また、10 ホウ酸、ホウ砂、グルタルアルデヒド、メラミン、シュウ酸等のビニルアルコール系ポリマーの水溶性架橋剤等から構成される接着剤等も使用できる。前述のような粘着剤、接着剤は、例えば、湿度や熱の影響によっても剥がれ難く、光透過率や偏光度にも優れる。具体的には、前記偏光子がPVA系フィルムの場合、例えば、接着処理の安定性等の点から、PVA系接着剤が好ましい。これらの接着剤や粘着剤は、例えば、そのまま偏光子や透明保護層の表面に塗布してもよいし、前記接着剤や粘着剤から構成されたテープやシートのような層を前記表面に配置してもよい。また、例えば、水溶液として調製した場合、必要に応じて、他の添加剤や、酸等の触媒を配合してもよい。なお、前記接着剤を塗布する場合は、例えば、前記接着剤水溶液に、さらに、他の添加剤や、酸等の触媒を配合してもよい。このような接着層の厚みは、特に制限されないが、例えば、1nm〜500nmであり、好ましくは10nm〜300nmであり、より好ましくは20nm〜100nmである。

【0070】本発明の偏光板は、実用に際して、例えば、さらに他の光学層を含む光学部材であってもよい。30 前記光学層としては、特に制限されないが、例えば、以下に示すような、反射板、半透過反射板、1/2波長板、1/4波長板等の波長(λ)板等を含む位相差板、視角補償フィルム、輝度向上フィルム等、液晶表示装置等の形成に使用される光学層があげられる。そして、これらの光学層は、一種類でもよいし、二種類以上を併用してもよく、また、一層でもよいし二層以上積層してもよい。このような光学部材としては、特に、反射型偏光板、半透過反射型偏光板、楕円偏光板、円偏光板、視角補償フィルムが積層された偏光板、輝度向上フィルムが積層された偏光板等が好ましい。40

【0071】以下にこれらの各種偏光板について説明する。

【0072】まず、本発明の反射型偏光板または半透過反射型偏光板の一例について説明する。前記反射型偏光板は、前述のような弾性率を示す偏光板にさらに反射板が、前記半透過反射型偏光板は、前述のような弾性率を有する偏光板にさらに半透過反射板が、それぞれ積層されている。

【0073】前記反射型偏光板は、通常、液晶セルの裏

側に配置され、視認側(表示側)からの入射光を反射させて表示するタイプの液晶表示装置(反射型液晶表示装置)等に使用できる。このような反射型偏光板は、例えば、バックライト等の光源の内蔵を省略できるため、液晶表示装置の薄型化を可能にする等の利点を有する。

【0074】前記反射型偏光板は、例えば、前記弾性率を示す偏光板の片面に、金属等から構成される反射板を形成する方法等、従来公知の方法によって作製できる。具体的には、例えば、前記偏光板における透明保護層の片面(露出面)を、必要に応じてマット処理し、前記面に、アルミニウム等の反射性金属からなる金属箔や蒸着膜を反射板として形成した反射型偏光板等があげられる。

【0075】また、前述のように各種透明樹脂に微粒子を含有させて表面を微細凹凸構造とした透明保護層の上に、その微細凹凸構造を反映させた反射板を形成した、反射型偏光板等もあげられる。その表面が微細凹凸構造である反射板は、例えば、入射光を乱反射により拡散させ、指向性やギラギラした見栄えを防止し、明暗のムラを抑制できるという利点を有する。このような反射板は、例えば、前記透明保護層の凹凸表面に、真空蒸着方式、イオンプレーティング方式、スパッタリング方式等の蒸着方式やメッキ方式等、従来公知の方法により、直接、前記金属箔や金属蒸着膜として形成することができる。

【0076】また、前述のように偏光板の透明保護層に前記反射板を直接形成する方式に代えて、反射板として、前記透明保護フィルムのような適当なフィルムに反射層を設けた反射シート等を使用してもよい。前記反射板における前記反射層は、通常、金属から構成されるため、例えば、酸化による反射率の低下防止、ひいては初期反射率の長期持続や、透明保護層の別途形成を回避する点等から、その使用形態は、前記反射層の反射面が前記フィルムや偏光板等で被覆された状態であることが好ましい。

【0077】一方、前記半透過型偏光板は、前記反射型偏光板において、反射板に代えて、半透過型の反射板を有するものである。前記半透過型反射板としては、例えば、反射層で光を反射し、かつ、光を透過するハーフミラー等があげられる。

【0078】前記半透過型偏光板は、通常、液晶セルの裏側に設けられ、液晶表示装置等を比較的明るい雰囲気で使用する場合には、視認側(表示側)からの入射光を反射して画像を表示し、比較的暗い雰囲気においては、半透過型偏光板のバックサイドに内蔵されているバックライト等の内蔵光源を使用して画像を表示するタイプの液晶表示装置等に使用できる。すなわち、前記半透過型偏光板は、明るい雰囲気下では、バックライト等の光源使用のエネルギーを節約でき、一方、比較的暗い雰囲気下においても、前記内蔵光源を用いて使用できるタイプ

の液晶表示装置等の形成に有用である。

【0079】つぎに、本発明の楕円偏光板または円偏光板の一例について説明する。これらの偏光板は、前述のような弾性率を示す偏光板にさらに位相差板または入板が積層されている。

【0080】前記楕円偏光板は、例えば、スーパーツイストネマチック（STN）型液晶表示装置の液晶層の複屈折によって生じた着色（青又は黄）を補償（防止）して、前記着色のない黒表示にする場合等に有効に用いられる。さらに、3次元の屈折率を制御した楕円偏光板は、例えば、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償（防止）できるため好ましい。一方、前記円偏光板は、例えば、画像がカラー表示になる、反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合等に有効であり、反射防止の機能も有する。

【0081】前記位相差板は、直線偏光を楕円偏光または円偏光に変換したり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変換したり、あるいは直線偏光の偏光方向を偏光する場合に用いられる。特に、直線偏光を楕円偏光もしくは円偏光に、楕円偏光もしくは円偏光を直線偏光に、それぞれ変換する位相差板としては、例えば、 $1/4$ 波長板（「 $\lambda/4$ 板」とも言う）等が用いられ、直線偏光の偏光方向を変換する場合には、通常、 $1/2$ 波長板（「 $\lambda/2$ 板」とも言う）が使用される。

【0082】前記位相差板の材料としては、例えば、ポリカーボネート、PVA、ポリスチレン、ポリメチルメタクリレート、ポリプロピレンやその他のポリオレフィン、ポリアリレート、ポリアミド、ポリノルボルネン等のポリマーフィルムを延伸処理した複屈折性フィルム、液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムで支持した積層体等があげられる。

【0083】前記位相差板の種類は、例えば、前記 $1/2$ や $1/4$ 等の各種波長板、液晶層の複屈折による着色の補償や視野角拡大等の視角の補償を目的としたもの等、使用目的に応じた位相差を有するものでもよく、厚み方向の屈折率を制御した傾斜配向フィルムであってもよい。また、2種以上の位相差板を積層し、位相差等の光学特性を制御した積層体等でもよい。

【0084】前記傾斜配向フィルムは、例えば、ポリマーフィルムに熱収縮性フィルムを接着して、加熱によるその収縮力の作用の下に、前記ポリマーフィルムに延伸処理や収縮処理を施す方法や、液晶ポリマーを斜め配向させる方法等によって得ることができる。

【0085】つぎに、前述した弾性率の偏光板に、さらに視角補償フィルムが積層された偏光板の一例について説明する。

【0086】前記視角補償フィルムは、例えば、液晶表示装置の画面を、前記画面に垂直ではなく、やや斜め方向から見た場合でも、画像が比較的鮮明に見えるように視角を広げるためのフィルムである。このような視角補

償フィルムとしては、例えば、トリアセチルセルロースフィルム等にディスコティック液晶やネマチック液晶を塗工したものや、位相差板が用いられる。通常の位相差板としては、例えば、その面方向に一軸延伸された、複屈折を有するポリマーフィルムが使用されるのに対し、前記視角補償フィルムとしては、例えば、面方向に二軸延伸された、複屈折を有するポリマーフィルムや、面方向に一軸延伸され、かつ、厚み方向にも延伸された、厚み方向の屈折率を制御した傾斜配向ポリマーフィルムのような、2方向延伸フィルム等の位相差板が使用される。前記傾斜配向フィルムとしては、例えば、ポリマーフィルムに熱収縮性フィルムを接着し、加熱によるその収縮力の作用の下、前記ポリマーフィルムを延伸処理や収縮処理したもの、液晶ポリマーを斜め配向させたもの等があげられる。なお、前記ポリマーフィルムの素材原料としては、先に述べた、前記位相差板のポリマー材料と同様のものが使用できる。

【0087】つぎに、前述の弾性率を示す偏光板に、さらに輝度向上フィルムが積層された偏光板の一例を説明する。

【0088】この偏光板は、通常、液晶セルの裏側サイドに配置されて使用される。前記輝度向上フィルムは、例えば、液晶表示装置等のバックライトや、その裏側からの反射等によって、自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は透過する特性を示すものである。バックライト等の光源からの光を入射させ、所定偏光状態の透過光を得ると共に、前記所定偏光状態以外の光は透過せずに反射する。この輝度向上フィルム面で反射した光を、さらにその後ろ側に設けられた反射板等を介して反転させて、輝度向上フィルムに再入射させ、その一部または全部を所定偏光状態の光として透過させ、輝度向上フィルムを透過する光の増量を図ると共に、偏光フィルム（偏光子）に吸収され難い偏光を供給して、液晶画像表示等に利用しうる光量の増大を図ることにより輝度を向上させるものである。前記輝度向上フィルムを使用せずに、バックライト等で液晶セルの裏側から偏光子を通して光を入射した場合、前記偏光子の偏光軸に一致しない偏光方向を有する光は、ほとんど前記偏光子に吸収されてしまい、前記偏光子を透過してこない。すなわち、使用する偏光子の特性によっても異なるが、およそ50%の光が前記偏光子に吸収されてしまい、その分、液晶画像表示等に利用しうる光量が減少し、画像が暗くなる。前記輝度向上フィルムは、前記偏光子に吸収されるような偏光方向を有する光を、前記偏光子に入射させずに、前記輝度向上フィルムで一旦反射させ、さらにその後ろ側に設けられた反射板等を介して反転させ、前記輝度向上フィルムに再入射させることを繰り返す。そして、この両者間で反射、反転している光の偏光方向が、前記偏光子を通過し得るような偏光方向になった偏光のみを透過させ、前記

偏光子に供給するので、バックライト等の光を効率的に液晶表示装置の画像の表示に使用でき、画面を明るくすることができるのである。

【0089】また、前記輝度向上フィルムと前記反射板等の反射層との間に、拡散板を設けることもできる。前記輝度向上フィルムによって反射した偏光状態の光は、前記反射層に向うが、設置された前記拡散板は、通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態とする。すなわち、光を元の自然光状態に戻すのである。この非偏光状態、すなわち自然光状態の光が、前記反射層に向かい、前記反射層を介して反射し、前記拡散板を再度通過して前記輝度向上フィルムに再入射することが繰り返される。このように元の自然光状態に戻す前記拡散板を設けることにより、表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを減少し、均一の明るい表示画面を提供できる。これは、元の自然光状態に戻す拡散板を設けることによって、初回の入射光は反射の繰り返し回数が増加し、前記拡散板の拡散機能と相俟って、均一の明るい表示画面が提供できたものと考えられる。

【0090】前記輝度向上フィルムとしては、特に限定されず、例えば、誘電体の多層薄膜や、屈折率異性が相違する薄膜フィルムの多層積層体のような、所定偏光軸の直線偏光を透過して、他の光は反射する特性を示すもの等が使用できる。また、コレステリック液晶層、特にコレステリック液晶ポリマーの配向フィルムや、その配向液晶層をフィルム基材上に支持したもの等のように、左右一方の円偏光を反射して、他の光は透過する特性を示すものであってもよい。

【0091】従って、所定偏光軸の直線偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムであれば、例えば、その透過光を、そのまま偏光板に偏光軸を描いて入射させることによって、前記偏光板による吸収ロスを抑制しつつ、効率よく透過させることができる。一方、コレステリック液晶層のような円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムであれば、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点から、その透過円偏光を、位相差板を介して直線偏光化し、前記偏光板に入射させることが好ましい。なお、前記位相差板として、例えば、 $1/4$ 波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

【0092】可視光域等の広い波長範囲で $1/4$ 波長板として機能する位相差板は、例えば波長 550 nm の光等の単色光に対して $1/4$ 波長板として機能する位相差層と、他の位相差特性を示す位相差層（例えば、 $1/2$ 波長板として機能する位相差層）とを積層すること等によって得られる。従って、偏光板と輝度向上フィルムとの間に配置する位相差板としては、1層または2層以上の位相差層からなる積層体であってもよい。なお、コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するもの

を組み合わせ、2層以上を積層した積層構造とすることもできる。それにより、可視光域等の広い波長範囲で円偏光を反射する偏光板を得ることができ、それに基づいて広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

【0093】以上のような本発明の各種偏光板は、例えば、前記弾性率を示す偏光板と、さらに2層以上の光学層とを積層した光学部材であつてもよい。具体的には、例えば、前記反射型偏光板や半透過型偏光板と、位相差板とを組み合わせ、反射型楕円偏光板や半透過型楕円偏光板等があげられる。

【0094】このように、2層以上の光学層を積層した光学部材は、例えば、液晶表示装置等の製造過程において、順次別個に積層する方式によっても形成できるが、予め積層体同士を積層して光学部材としたものであれば、例えば、品質の安定性や組立作業性等に優れ、液晶表示装置等の製造効率を向上できるという利点がある。なお、積層には、前述と同様に、粘着層等の各種接着手段を用いることができる。

【0095】前述のような偏光板は、例えば、液晶セル等の他の部材への積層が容易になることから、さらに粘着層を有していることが好ましく、前記偏光板の片面または両面に配置することができる。前記粘着層の材料としては、特に制限されず、アクリル系ポリマー等の従来公知の材料が使用でき、特に、吸湿による発泡や剥離の防止、熱膨張差等による光学特性の低下や液晶セルの反り防止、ひいては高品質で耐久性に優れる液晶表示装置の形成性等の点より、例えば、吸湿率が低くて耐熱性に優れる粘着層となることが好ましい。また、微粒子を含有して光拡散性を示す粘着層等でもよい。前記偏光板表面への前記粘着剤層の形成は、例えば、各種粘着材料の溶液または熔融液を、流延や塗工等の展開方式により、前記偏光板の所定の面に直接添加して層を形成する方式や、同様にして後述するセパレータ上に粘着剤層を形成させて、それを前記偏光板の所定面に移着する方式等によって行うことができる。なお、このような層は、偏光板のいずれの表面に形成してもよく、例えば、偏光板における前記位相差板の露出面に形成してもよい。

【0096】このように偏光板に設けた粘着剤層の表面が露出する場合は、前記粘着層を実用に供するまでの間、汚染防止等を目的として、セパレータによって前記表面をカバーすることが好ましい。このセパレータは、前記透明保護フィルム等のような適当なフィルムに、必要に応じて、シリコン系、長鎖アルキル系、フッ素系、硫化モリブデン等の剥離剤による剥離コート进行する方法等によって形成できる。

【0097】前記粘着剤層は、例えば、単層体でもよいし、積層体でもよい。前記積層体としては、例えば、異なる組成や異なる種類の単層を組み合わせ、積層体を使用することもできる。また、前記偏光板の両面に配置する場合は、例えば、それぞれ同じ粘着剤層でもよいし、

異なる組成や異なる種類の粘着剤層であってもよい。

【0098】前記粘着剤層の厚みは、例えば、偏光板の構成等に応じて適宜に決定でき、一般には、1～500 μm である。

【0099】前記粘着剤層を形成する粘着剤としては、例えば、光学的透明性に優れ、適度な濡れ性、凝集性及び接着性の粘着特性を示すものが好ましい。具体的な例としては、アクリル系ポリマーやシリコン系ポリマー、ポリエステル、ポリウレタン、ポリエーテル、合成ゴム等のポリマーを適宜ベースポリマーとして調製された粘着剤等があげられる。

【0100】前記粘着剤層の粘着特性の制御は、例えば、前記粘着剤層を形成するベースポリマーの組成や分子量、架橋方式、架橋性官能基の含有割合、架橋剤の配合割合等によって、その架橋度や分子量を調節するというような、従来公知の方法によって適宜行うことができる。

【0101】また、前記偏光板や光学部材（光学層を積層した各種偏光板）を形成する偏光フィルム、透明保護層、光学層、粘着剤層等の各層は、例えば、サリチル酸エステル系化合物、ベンゾフェノン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、シアノアクリレート系化合物、ニッケル錯塩系化合物等の紫外線吸収剤で適宜処理することによって、紫外線吸収能を持たせたものでもよい。

【0102】本発明の偏光フィルムは、前述のように、液晶表示装置等の各種装置の形成に使用することが好ましく、例えば、偏光板を液晶セルの片側または両側に配置して液晶パネルとし、反射型や半透過型、あるいは透過・反射両用型等の液晶表示装置に用いることができる。液晶表示装置を形成する前記液晶セルの種類は、任意で選択でき、例えば、薄膜トランジスタ型に代表されるアクティブマトリクス駆動型のもの、ツイストネマチック型やスーパーツイストネマチック型に代表される単純マトリクス駆動型のもの等、種々のタイプの液晶セルが使用できる。

【0103】また、前記液晶セルは、通常、対向する液晶セル基板の間隙に液晶が注入された構造であって、前記液晶セル基板としては、特に制限されず、例えば、ガラス基板やプラスチック基板が使用できる。なお、前記プラスチック基板の材質としては、特に制限されず、従来公知の材料があげられる。

【0104】また、液晶セルの両面に本発明の偏光フィルムを設ける場合、それらは同じ種類のものでもよいし、異なってもよい。さらに、液晶表示装置の形成に際しては、例えば、プリズムアレイシートやレンズアレイシート、光拡散板やバックライト等の適当な部品を、適当な位置に1層または2層以上配置することができる。

【0105】また、本発明の液晶表示装置は、液晶パネルを含み、前記液晶パネルとして、本発明の液晶パネル

を使用する以外は、特に制限されない。また、さらに光源を備えてもよい。

【0106】前記光源としては、特に制限されないが、例えば、光のエネルギーが有効に使用できることから、例えば、偏光を射出する平面光源であることが好ましい。

【0107】本発明の液晶表示装置は、視認側の光学フィルム（偏光板）の上に、例えば、さらに拡散板、アンチグレア層、反射防止膜、保護層や保護板を配置したり、または液晶パネルにおける液晶セルと偏光板との間に補償用位相差板等を適宜配置することもできる。

【0108】なお、本発明の偏光フィルムは、前述のような液晶表示装置には限定されず、その他のプラズマディスプレイ装置やエレクトロルミネッセンス（EL）表示装置、FED（電界放出ディスプレイ）等の画像表示装置にも使用することができる。以下に、本発明の偏光フィルムを備えるEL表示装置について説明する。

【0109】本発明のEL表示装置は、本発明の偏光板を有する表示装置であり、このEL装置は、有機ELおよび無機ELのいずれでもよい。

【0110】近年、EL表示装置においても、黒状態における電極からの反射防止として、例えば、偏光子や偏光板等の光学フィルムを $\lambda/4$ 板とともに使用することが提案されている。本発明の偏光フィルムは、特に、EL層から、直線偏光、円偏光もしくは楕円偏光のいずれかの偏光が発光されている場合、あるいは、正面方向に自然光を発光していても、斜め方向の射出光が部分偏光している場合等に、非常に有用である。

【0111】まずここで、一般的な有機EL表示装置について説明する。前記有機EL表示装置は、一般に、透明基板上に、透明電極、有機発光層および金属電極がこの順序で積層された発光体（有機EL発光体）を有している。前記有機発光層は、種々の有機薄膜の積層体であり、例えば、トリフェニルアミン誘導体等からなる正孔注入層とアントラセン等の蛍光性有機固体からなる発光層との積層体や、このような発光層とペリレン誘導体等からなる電子注入層との積層体や、また、前記正孔注入層と発光層と電子注入層との積層体等、種々の組み合わせがあげられる。

【0112】そして、このような有機EL表示装置は、前記陽極と陰極とに電圧を印加することによって、前記有機発光層に正孔と電子とが注入され、前記正孔と電子とが再結合することによって生じるエネルギーが、蛍光物質を励起し、励起された蛍光物質が基底状態に戻るときに光を放射する、という原理で発光する。前記正孔と電子との再結合というメカニズムは、一般のダイオードと同様であり、電流と発光強度とは、印加電圧に対して整流性を伴う強い非線形性を示す。

【0113】前記有機EL表示装置においては、前記有機発光層での発光を取り出すために、少なくとも一方の

電極が透明であることが必要のため、通常、酸化インジウムスズ（ITO）等の透明導電体で形成された透明電極が陽極として使用される。一方、電子注入を容易にして発光効率を上げるには、陰極に、仕事関数の小さな物質を用いることが重要であり、通常、Mg-Ag、Al-Li等の金属電極が使用される。

【0114】このような構成の有機EL表示装置において、前記有機発光層は、例えば、厚み10nm程度の極めて薄い膜で形成されることが好ましい。これは、前記有機発光層においても、透明電極と同様に、光をほぼ完全に透過させるためである。その結果、非発光時に、前記透明基板の表面から入射して、前記透明電極と有機発光層とを透過して前記金属電極で反射した光が、再び前記透明基板の表面側へ出る。このため、外部から視認した際に、有機EL表示装置の表示面が鏡面のように見えるのである。

【0115】本発明の有機EL表示装置は、例えば、前記有機発光層の表面側に透明電極を備え、前記有機発光層の裏面側に金属電極を備えた前記有機EL発光体を含む有機EL表示装置において、前記透明電極の表面に、本発明の偏光フィルム（偏光板等）が配置されることが好ましく、さらにλ/4板を偏光板とEL素子との間に配置することが好ましい。このように、本発明の偏光フィルムを配置することによって、外界の反射を抑え、視認性向上が可能であるという効果を示す有機EL表示装置となる。また、前記透明電極と偏光フィルムとの間に、さらに位相差板が配置されることが好ましい。

【0116】前記位相差板および偏光フィルム（偏光子や偏光板等）は、例えば、外部から入射して前記金属電極で反射してきた光を偏光する作用を有するため、その偏光作用によって前記金属電極の鏡面を外部から視認させないという効果がある。特に、位相差板として1/4波長板を使用し、かつ、前記偏光板と前記位相差板との偏光方向のなす角をπ/4に調整すれば、前記金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができる。すなわち、この有機EL表示装置に入射する外部光は、前記偏光板によって直線偏光成分のみが透過する。この直線偏光は、前記位相差板によって、一般に楕円偏光となるが、特に前記位相差板が1/4波長板であり、しかも前記角がπ/4の場合には、円偏光となる。

【0117】この円偏光は、例えば、透明基板、透明電極、有機薄膜を透過し、金属電極で反射して、再び、有機薄膜、透明電極、透明基板を透過して、前記位相差板で再び直線偏光となる。そして、この直線偏光は、前記偏光板の偏光方向と直交しているため、前記偏光板を透過できず、その結果、前述のように、金属電極の鏡面を完全に遮蔽することができるのである。

【0118】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明を説明するが、本発明は、これらの実施例に限定されるものではない。

なお、以下に弾性率の測定方法と透過率の測定方法とを示す。

【0119】（弾性率の測定方法）偏光板を50mm（MD方向）×5mm（TD方向）の大きさに切り出し、この切片を引張試験装置（商品名オートグラフAG-1：島津製作所製）に供し、室温、ロードセル500N、引張速度5mm/minの条件で弾性率（N/mm²）を測定した。なお、この測定方法は、偏光板のサンプルを前記サイズに設定した以外は、JIS K7127の引張り試験法に従った。

【0120】（透過率）分光光度計（商品名DOT-C：村上色彩技術研究所製）を用いて測定し、JIS Z 8701の2度視野（C光源）によって、視感度補正を行ったY値で示した。

【0121】（偏光度）2枚の同じ偏光板を偏光軸が平行になるように重ね合わせた場合の透過率（H₀）と、直交に重ね合わせた場合の透過率（H₉₀）とを、前記透過率の測定方法に準じて測定し、下記の式から偏光度を求めた。なお、平行の透過率（H₀）と直交の透過率（H₉₀）は、前述と同様に視感度補正したY値である。

【数1】

$$\text{偏光度 (\%)} = \frac{H_0 - H_{90}}{H_0 + H_{90}} \times 100$$

【0122】（実施例1）厚み45μmのPVAフィルム（重合度2，400、ケン化度99.9%）を純水中で膨潤させてから、ヨウ素1重量%とヨウ化カリウム3重量%の混合水溶液（以下同じ）に浸漬し、前記フィルムを染色した。次に、このフィルムを4.5重量%ホウ酸水溶液（以下同じ）に浸漬し、前記溶液中で長手方向に5.3倍延伸し、続いて5重量%ホウ砂水溶液（以下同じ）に浸漬し、前記溶液中でさらに延伸し、長手方向における総延伸倍率5.5倍とした。前記延伸後、前記フィルム表面の水分を取り除き、50℃で乾燥させた。この延伸フィルムは、厚み18μmであり、これを偏光子として使用した。前記偏光子の両面に水溶性PVA系接着剤（以下同じ）を介して、厚み80μmのTACフィルムを貼り合わせ、さらに70℃で6分間乾燥させ、偏光板を作製した。

【0123】得られた偏光板の弾性率は、3,370（N/mm²）、光学特性透過率は43.3（%）、偏光度は99.98（%）であった。

【0124】（実施例2）厚み30μmのPVAフィルム（重合度2，400、ケン化度99.9%）を、前記実施例1と同様にして染色した。そして、前記ホウ酸水溶液中での延伸倍率を5.7倍、ホウ砂水溶液中での延伸により総延伸倍率を6.0倍とした以外は、同様にして偏光子（厚み11μm）を作製した。前記偏光子の両面に、前記粘着剤を介して、厚み75μmの無延伸PETフィルムを貼り合わせてから、さらに65℃で6分間

乾燥させ、偏光板を作製した。

【0125】得られた偏光板の弾性率は 2,740 (N/mm^2)、光学特性透過率は 43.3 (%)、偏光度は 99.95 (%) であった。

【0126】(実施例 3) 厚み 40 μm の PVA フィルム (重合度 2,400、ケン化度 99.9%) を、乾式延伸により長手方向に 5 倍延伸し、このフィルムを前記実施例 1 と同様に染色し、さらに、前記ホウ酸水溶液に浸漬して長手方向に 1.2 倍に延伸を行った。このフィルムを、表面の水分を取り除いた後、50℃で乾燥し、偏光子とした (厚み 8 μm)。前記偏光子を一度巻き芯に巻き取り、40℃で乾燥しながら、その両面に、前記粘着剤を介して、ポリオレフィン系の透明フィルム (厚み 50 μm) を貼り合わせ、偏光板を作製した。

【0127】前記透明フィルムは、以下のようにして作製した。まず、イソブテンと N-メチルマレイミドとの交互共重合体 (N-メチルマレイミド含量: 50 モル %) 75 質量部と、アクリロニトリル-スチレン共重合体 (アクリロニトリル含量: 28 質量 %) 25 質量部とを塩化メチレンに溶解し、固形分濃度 15 質量 % の溶液を調製した。この溶液を、水平なガラス板上に配置した PET フィルムに流延し、室温で 60 分間放置して乾燥させた。放置後、前記 PET フィルムから形成されたフィルムを剥離し、100℃で 10 分間乾燥し、続いて 140℃で 10 分間、さらに 160℃で 30 分間乾燥したものを、透明フィルムとして使用した。

【0128】得られた偏光板の弾性率は、2,250 (N/mm^2)、光学特性透過率は 43.6 (%)、偏光度は 99.91 (%) であった。

【0129】(比較例 1) 厚み 75 μm の PVA フィルム (重合度 2,400、ケン化度 99.9%) を、前記実施例 1 と同様にして染色した。そして、前記ホウ酸水溶液中での延伸倍率を 5.7 倍とし、前記ホウ砂水溶液中での延伸を行わなかった以外は前記実施例 1 と同様にして偏光子 (厚み 27 μm) を作製した。前記偏光子の両面に、前記粘着剤を介して TAC フィルム (厚み 80 μm) を貼り合わせてから、さらに 60℃で 6 分間乾燥させて偏光板を作製した。

【0130】得られた前記偏光板の弾性率は、3,720 (N/mm^2)、光学特性透過率は 43.6 (%)、偏光度は 99.96 (%) であった。

【0131】つぎに、以上のようにして得られた各偏光板について、以下に示すようにして加熱処理ならびに加湿処理をそれぞれ施し、各種耐久性を評価した。

【0132】(反りの発生) 前記各偏光板を、吸収軸角度 45° となるように、234 mm × 310 mm の大きさに切断し、これをアクリル系粘着剤を介して厚み 0.7 mm のガラス板 (250 mm × 350 mm) に貼り合わせ、評価用の積層体を作製した。そして、前記各積層体に、80℃で 2 時間加熱処理を施した後、前記積層

体を、平滑で水平な測定台に置き、前記積層体の 4 角における前記測定台に対する反り量 (mm)、つまり、前記積層体の 4 角が前記測定台からどれだけ離れているか (空間距離) を測定した。また、別の積層体について、新たに、60℃/90%RH で 2 時間加湿処理を施し、これについても同様に前記反り量を測定した。そして、前記 4 角における反り量のうち最も大きい値を最大反り量 (mm) とした。

【0133】(透過率変化) 前記加熱処理または加湿処理を施す前後における、前記積層体の透過率を測定した。そして、各処理後の透過率 (T_s) から各処理前の透過率 (T_i) を引いた値 ($T_s - T_i$) を透過率変化量として求めた。

【0134】(偏光度変化量) 前記加熱処理または加湿処理を施す前後における、前記積層体について偏光度を求め、各処理後の偏光度 (P_s) から各処理前の偏光度 (P_i) を引いた値 ($P_s - P_i$) を、偏光度変化量として算出した。前記偏光度は、2 枚の同じ偏光板を偏光軸が平行になるように重ね合わせた場合の透過率 (H_0) と、直交に重ね合わせた場合の透過率 (H_{90}) とを、前記透過率の測定方法に準じて測定し、前述の偏光度の算出式から求めることができる。なお、平行の透過率 (H_0) と直交の透過率 (H_{90}) は、前述と同様に視感度補正した Y 値である。

【0135】(色相変化量) 前記加熱処理または加湿処理を施す前後における、前記積層体について色相 b 値 (NBS) を求め、各処理後の色相 b 値から各処理前の色相 b 値を引いた値を、色相変化量として算出した。前記色相 b 値は、積分球式分光透過率測定器 (商品名 DO-T-3C: 村上色彩技術研究所製) を用いて測定できる。

【0136】(周辺ムラの評価) 前記加熱処理後または加湿処理後における偏光板を用いて、パネル面内の周辺ムラを評価した。まず、前記各偏光板を、吸収軸角度 45° となるように 320 mm × 235 mm の大きさに切断し、これをアクリル系粘着剤を介して厚み 0.7 mm のガラス板 350 mm × 250 mm に貼り合わせ、積層体を作製した。これらの積層体に、前述と同様の条件で加熱処理または加湿処理を施した。そして、前記積層体のガラス板側表面にバックライトを配置し、前記積層体の偏光板側から、色彩輝度計 (商品名 BM-5A: トプコン社製) を用いて輝度を測定した。輝度の測定は、前記積層体の偏光板面内において合計 9 点 (測定点 (1) ~ (9)) に行った (図 1 参照)。図 1 において、測定点 (5) は偏光板 1 の面内中心であり、前記測定点 (5) 以外は、それぞれ偏光板の端辺から 5 mm の位置であって、中でも測定点 (2) および (8) は、幅方向の中央であり、測定点 (4) および (6) は、長さ方向の中央である。なお、前記積層体を配置していないバックライトのみの輝度を同様にして 9 点測定した。

【0137】そして、各測定点において、前記バックライトの光を前記積層体に通した際の輝度（A）と、同じ測定点におけるバックライトのみの輝度（B）とを下記式に代入し、各測定点の透過率（T1～T9）を算出した。

$$\text{透過率 (\%)} = A (\text{cd/m}^2) / B (\text{cd/m}^2)$$

【0138】そして、得られた各点における透過率（T1～T9）を用いて、下記式より周辺ムラ値（%）を算出した。前記周辺ムラ値が相対的に低い程、面内において透過率のバラツキが抑制され、光学的に優れると評価できる。

(表 1)

	加熱処理					
	弾性率 (N/mm ²)	最大 反り量 (mm)	周辺 ムラ値 (%)	透過率 変化量 (%)	偏光度 変化量 (%)	色相 変化量 (NBS)
実施例1	3,370	4.37	0.0053	0.33	-0.28	1.18
実施例2	2,740	2.74	0.0020	0.24	-0.20	1.09
実施例3	2,250	2.48	0.0015	0.17	-0.10	1.15
比較例1	3,720	5.94	0.0090	0.30	-0.22	1.24

【0142】

(表 2)

	加湿処理					
	弾性率 (N/mm ²)	最大 反り量 (mm)	周辺 ムラ値 (%)	透過率 変化量 (%)	偏光度 変化量 (%)	色相 変化量 (NBS)
実施例1	3,370	1.77	0.0080	0.87	-0.32	0.95
実施例2	2,740	1.05	0.0035	0.63	-0.06	1.03
実施例3	2,250	0.85	0.0010	0.48	-0.13	1.14
比較例1	3,720	2.38	0.0200	0.93	-0.31	1.01

【0143】前記表1および表2の結果から明らかなように、比較例と異なり、実施例のように偏光板の弾性率が3,500N/mm²以下であると、前記積層体の反り量を十分に低減することができた。このことから、前記弾性率の条件を満たす実施例の偏光板によれば、加熱や加湿等の影響による寸法変化時に発生する力を低減できるため、前記偏光板とガラス板との積層体に、前記寸法変化時に発生する力が原因となる反りが発生することを抑制できたといえる。なお、実施例の偏光板は、実用上、十分な透過率変化量、偏光度変化量、色相変化量を示した。さらに、前記表1および表2に示すように、各偏光板に加熱処理または加湿処理を施した結果、実施例における周辺ムラは、比較例に比べて格段に抑制できたことがわかる。また、加熱処理や加湿処理を施していない場合の対照の周辺ムラは、実施例および比較例ともに0.0020未満であったことから、比較例は周辺ムラが極めて発生し易いのに対して、実施例であれば十分に周辺ムラが抑制されたことがわかる。以上のように、実施例によれば反りの発生が抑制できたため、前記反りが原因となる面内のムラ（歪み）も抑制できた。このため、本

$$\text{* 周辺ムラ値 (\%)} = [(T2+T4+T6+T8)/4] - [(T1+T3+T5+T7+T9)/5]$$

【0139】なお、対照として、実施例および比較例の偏光板について、加熱処理または加湿処理を施さない以外は、同様にして積層体を作製し、その周辺ムラ値を同様にして求めた。

【0140】下記表1に、加熱処理による耐久性の結果を示し、下記表2に加湿処理による耐久性の結果を示す。

【0141】

発明の偏光フィルムによれば、光学特性のバラツキに関する従来の問題を解消でき、例えば、表示特性に優れる液晶表示装置等の画像表示装置の形成が可能になるといえる。

【0144】

【発明の効果】以上のように、本発明の偏光フィルムは、例えば、加熱や加湿等が原因となって寸法変化が起こる場合でも、その弾性率が3,500N/mm²以下に設定されていることによって、前記寸法変化時に発生する力を低減することができる。このため、例えば、偏光板として、液晶セル表面に実装して液晶パネルとした際にも、前記寸法変化時に発生する力が原因となるパネルの反り発生を抑制でき、これによって、パネル面内における表示ムラを軽減できる。このように、光学特性の変化を抑制できるという光学的耐久性にも優れることから、その工業的に非常に有用である。

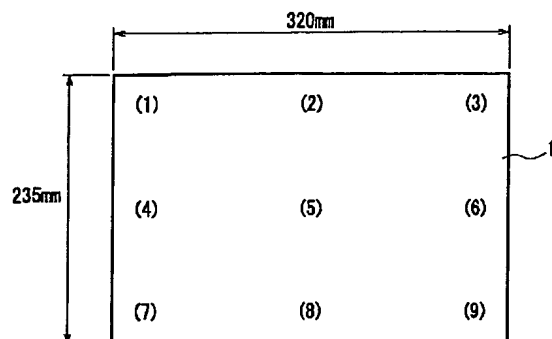
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例において、偏光板における、輝度測定の実定地点の位置を示す平面図である。

【符号の説明】

1 偏光板

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 東尾 和広
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
 電工株式会社内

(72)発明者 楠本 誠一
 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 日東
 電工株式会社内

F ターム(参考) 2H049 BA02 BA05 BA06 BA27 BB03
 BB33 BB43 BB63 BC03 BC22
 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z
 FA14Z FC07 GA01 GA16